

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 1/002		8727-4E		
H 0 5 B 6/10	3 3 1	8915-3K		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-159418

(22) 出願日 平成5年(1993)6月29日

(71) 出願人 000186843

昭和アルミニウム株式会社
大阪府堺市海山町6丁224番地

(72) 発明者 古川 裕一

堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウ
ム株式会社内

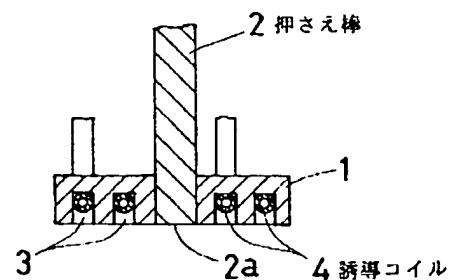
(74) 代理人 弁理士 清水 久義 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ろう付加熱用誘導コイル装置

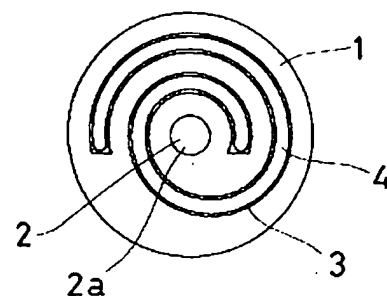
(57) 【要約】

【目的】 ろう材を介在された2枚の被接合部材を、誘導加熱法により良好にろう付できるものとなすろう付加熱用誘導コイル装置を提供する。

【構成】 2枚の被接合部材10、10と、これら被接合部材間の接合界面に介在配置された被接合部材よりも融点の低いろう材11とが互いに押し付けられる方向に被接合部材を加圧する押さえ棒2と、押さえ棒のまわりには内部に設けられたろう材加熱用の誘導コイル4とを備えている。望ましくは、押さえ棒2が金属製となされる。また、押さえ棒2がセラミックスからなり、その内部にコイル4が埋込み状態に配設されてなるものとしても良い。



(イ)



(ロ)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の被接合部材(10)(10)と、これら被接合部材間の接合界面に介在配置された被接合部材よりも融点の低いろう材(11)とが互いに押し付けられる方向に被接合部材(10)を加圧する押さえ棒(2)と、

該押さえ棒(2)のまわりにあるいは内部に設けられたろう材加熱用の誘導コイル(4)とを備えていることを特徴とするろう付加熱用誘導コイル装置。

【請求項2】 押さえ棒(2)が金属製である請求項1に記載のろう付加熱用誘導コイル装置。

【請求項3】 押さえ棒(2)がセラミックスからなり、該押さえ棒の内部にコイル(4)が埋込み状態に配設されてなる請求項1に記載のろう付加熱用誘導コイル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、誘導加熱法によるアルミニウム(その合金を含む)等の金属製被接合部材の接合に用いられる、ろう付加熱用誘導コイル装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えばアルミニウム材どうしを部分接合する接合法として、接合界面に被接合部材より融点の低いろう材を介在させるとともに、発熱体を被接合部材に加圧状態に接触せしめ、この発熱体からの熱伝導によりろう材を溶融し、もって両被接合部材を接合する伝熱ろう付法が開発されている。

【0003】しかしながら、この方法では、熱源として一般に使用されている電気ヒーターが、最高使用温度や発熱密度の点で限界があるため、発熱体から接触面を介して被接合部材に移動する熱の移動速度(熱流速)を大きくは上げられないという欠点がある。このため被接合部材が伝熱率の高いアルミニウムで熱容量が大きいような場合、ろう付を短時間で完了することができず、生産効率が良くないという欠点がある。

【0004】そこで、被接合部材を直接発熱させるいわゆる誘導加熱法を利用することが試みられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、被接合部材にろう材を介在させてろう付を行う場合、ろう付中における被接合部材の不本意な移動や位置ずれを防止して、被接合部材を良好に接合するためには、ろう付中被接合部材に押し付け方向の加圧力を付与しておく必要がある。

【0006】しかるに、誘導コイルは被接合部材と非接触状態に配置されるため、そのままでは被接合部材に加圧力を付与することができず、ろう付中に被接合部材が位置ずれ等を起こすという欠点があった。このため、誘導加熱法により、上記のようなろう付を良好に行うこと

は實際上困難であった。

【0007】この発明は、かかる技術的背景に鑑みてなされたものであって、ろう材を介在された2枚の被接合部材を、誘導加熱法により良好にろう付できるものとするろう付加熱用誘導コイル装置の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明は、ろう付加熱時に被接合部材を加圧する押さえ棒を設け、この押さえ棒に誘導コイルを取り付けたものである。

【0009】より具体的には、図面の符号を参照して示すと、2枚の被接合部材(10)(10)と、これら被接合部材間の接合界面に介在配置された被接合部材よりも融点の低いろう材(11)とが互いに押し付けられる方向に被接合部材(10)を加圧する押さえ棒(2)と、該押さえ棒(2)のまわりにあるいは内部に設けられたろう材加熱用の誘導コイル(4)とを備えていることを特徴とするろう付加熱用誘導コイル装置を要旨とする。

【0010】好ましくは、押さえ棒(2)を金属製とするのが良い。

【0011】他の好ましい実施態様として、押さえ棒(2)がセラミックスからなり、該押さえ棒の内部にコイル(4)が埋込み状態に配設されてなる場合を挙げ得る。

【0012】

【作用】ろう材(11)を介在した2枚の被接合部材(10)(10)に対して、押さえ棒(2)により押し付け方向の加圧力を付与しながら、誘導加熱によるろう付が行われるから、ろう付中における被接合部材の不本意な移動や位置ずれがなくなり、良好なろう付を実現できる。

【0013】また、押さえ棒(2)を金属製とした場合には、コイル(4)の誘導加熱作用により押さえ棒(2)も加熱されるため、誘導作用による被接合部材(10)の直接加熱だけでなく、先端接触面(2a)を介して押さえ棒(2)から被接合部材への熱伝導も期待でき、効率の良いろう付が可能となる。

【0014】また、押さえ棒(2)をセラミックスで形成し、該押さえ棒の内部にコイル(4)を埋込み状態に配設した場合には、押さえ棒(2)と一体にコイル(4)が保持されるから、被接合部材(10)とコイル(4)との距離や位置関係が一義的に定まり、ろう付のたびにろう付条件が変わる不都合がなくなる。

【0015】

【実施例】図1は、この発明の第1実施例を示すものである。この図において、(1)はコイル保持部材、(2)は押さえ棒である。

【0016】前記コイル保持部材(1)は円形のセラミックスの型からなり、その下面には渦巻き状のコイル収容溝(3)が形成されている。そしてこのコイル収容溝(3)に誘導コイル(4)が収容されるとともに、誘導

コイル（４）の両端は保持部材（１）を貫通して上方に引き出されている。

【００１７】前記押さえ棒（２）はコイル保持部材の中心部に上下貫通状態に嵌入固着されている。また、ろう付時に被接合部材と接触する押さえ棒（２）の先端接触面（２a）は、コイル保持部材（１）の下面とほぼ同じか僅かに下方に突出している。また、前記コイル保持部材（１）はコイル（４）の変形を防止するとともに、コイル（４）と被接合部材との距離や位置関係を一定に保持して、熱入力を適正範囲に制御するとともに、ろう付ごとくろう付条件が変化することを防止する役割を果たす。

【００１８】前記押さえ棒（２）の材質は特に限定するものではないが、耐熱性に優れ電気伝導率が比較的大きくかつ熱伝導率が比較的小さい鉄あるいはステンレスなどの金属材料で形成するのが良い。こうすることで、コイル（４）の誘導加熱作用により押さえ棒（２）も加熱されるため、誘導作用による被接合部材の直接加熱だけでなく、先端接触面（２a）を介して押さえ棒（２）から被接合部材への熱伝導も期待でき、効率の良いろう付が可能となる。この場合、押さえ棒（２）は専ら表面が加熱されることになるが、押さえ棒（２）から被接合部材へ伝導される熱は主として押さえ棒表面の熱であるため却って好都合である。

【００１９】なお、誘導コイル（４）は従来と同様に導電率に優れた銅または銅合金等からなるものを用いれば良い。また、中実導線であっても良いし、冷媒を導通させ得る中空導線であっても良い。

【００２０】図１に示した誘導コイル装置を用いたろう付法の一例を示すと次のとおりである。

【００２１】即ち、まず、図２に示すように、アルミニウム等からなる２枚の被接合部材（１０）（１０）の接合部（１０a）（１０a）間に、被接合部材よりも融点の低いろう材（１１）を介在状態に配置する。なお、接合部（１０a）（１０a）には必要に応じてフラックスが供給される。フラックスはろう材（１１）の表面に塗布しても良いが、好ましい態様として、フラックス塗布の不要なフラックス含有ろう材を用いるのが良い。このフラックス含有ろう材の一例としては、Si、Zn等の元素を含有するAl合金の粉末、またはこれら成分元素の単体粉末に、弗化物系フラックスまたは塩化物系フラックスを添加し混合して、この混合粉末を熱圧成形したのち押出成形等により所要形状に成形したものを挙げ得る。さらに、このような固形のろう材の代表的な組成として、Al、Si、弗化物系フラックスを含み、弗化物系フラックスを除く金属成分の合計含有量に対してSi含有量が3～15wt%、弗化物系フラックスを除く元素の合計と弗化物系フラックスとを重量比で99.9：0.1～70：30の割合で含有し、かつ密度が理論値の90%以上であるものを挙げ得る。また、ろう材として、上記の合金粉末あるいは合金組成の単体粉末及びフラックス粉

末に液状バインダーを混合攪拌したものを用いても良い。

【００２２】次に、ろう材（１１）を介在した被接合部材（１０）（１０）を、ロックウール等の断熱材からなる支持台（１２）上に載置するとともに、押さえ棒（２）を下降させてその先端接触面（２a）を上側の被接合部材（１０）に接触させて加圧する。誘導コイル（４）はコイル保持部材（１）の收容溝（３）に收容されているから、押さえ棒（２）の接触状態では、コイル（４）の被接合部材（１０）に対する位置や被接合部材との距離が一義的に決定され、ろう付のたびにろう付条件が変化することはない。

【００２３】次に、図示しない高周波電源装置からコイルに高周波電流を流すと、その誘導作用により被接合部材（１０）が発熱しさらにはろう材（１１）が加熱されて、ろう材（１１）は短時間で溶融し両被接合部材（１０）（１０）は接合される。

【００２４】図３はこの発明の第２実施例を示すものである。この実施例では、コイル（４）を押さえ棒（２）のまわりの適当な位置に配置することにより、押さえ棒（２）のみを誘導加熱して発熱させるとともに、先端接触面（２a）から被接合部材への熱伝導によりろう材を溶融させるように構成したものである。しかし、前述のように、被接合部材を誘導加熱により直接発熱させるとともに、押さえ棒（２）も誘導加熱により発熱させて、被接合部材の直接加熱と押さえ棒（２）からの熱伝導を同時に利用する方が効果的であり、より短時間でろう付を行うことができる。

【００２５】図４はこの発明の第３実施例を示すものである。この実施例では、押さえ棒（２）をアルミナ、ムライト等のセラミックスにより形成するとともに、該押さえ棒の下端部近くに、ひと巻きあるいは複数巻きの誘導コイル（４）を埋込み状態に配置したものである。こうすることで、第１実施例と同様に、コイル（４）と被接合部材との距離や位置関係が一義的に決定され、ろう付のたびにろう付条件が変化する危険をなくしうる。なお、先端接触面（２a）を介しての被接合部材から押さえ棒（２）への熱拡散を防止するため、セラミックスとしては熱伝導率（λ）の小さいものが望ましく、具体的には $\lambda < 2.0 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ が望ましい。

【００２６】ちなみに、本発明に係るろう付加熱用誘導コイル装置の効果を、図４に示す第３実施例を例にとつて確認するため、次のような試験を行った。

【００２７】即ち、ムライトからなる直径 $\phi 1 = 3.0 \text{ mm}$ の押さえ棒（２）の下端接触面（２a）から $L1 = 1.0 \text{ mm}$ の高さ位置に、外径 $5 \text{ mm} \times$ 肉厚 1 mm の内面水冷式銅管からなるコイル１回巻き（巻き径 $\phi 2 = 2.0 \text{ mm}$ ）を埋込み状態に配置した。

【００２８】一方、被接合部材（１０）として、A3003合金からなる厚さ $1 \text{ mm} \times$ 幅 $3.0 \text{ mm} \times$ 長さ 1.0 m

mの2枚のアルミニウム板を用意し、これらアルミニウム板の接合部に、フラックスを含むAl-Si系ろう材(11)を介在状態に配置した。なお、このフラックス入りろう材(11)は、Al-10wt%Si合金粉末に弗化物系フラックス(45.8%KF-54.2%AlF₃の共晶)粉末を重量比で80:20の割合で混合し、この混粉を熱圧成形後、縦横20mm、厚さ1mmに成形したものを使用した。

【0029】次に、ろう材を介在した上記被接合部材(10)(10)を図2に示すように断熱支持台(12)に載置した後、押さえ棒(2)を接合部の上方から上側の被接合部材(10)に10kgfの加圧力で押付けた。そして、真空管発振式の高周波電源から、周波数50kHz、入力8kwの高周波電流をコイル(4)に流して、被接合部材(10)を誘導加熱しひいてはろう材(11)を加熱したところ、ろう付完了までに要した時間は30秒であり、ろう付状態は良好であった。

【0030】従って、本発明によれば、短時間で良好なろう付を行い得ることを確認し得た。

【0031】なお、以上の実施例では、接合部の片側からのみ押さえ棒(2)を押し当てるものとしたが、接合部を挟んで両側から押さえ棒を押し当てて、両側から被接合部材ひいてはろう材を誘導加熱するものとしても良い。

【0032】

【発明の効果】この発明は上述の次第で、2枚の被接合部材と、これら被接合部材間の接合界面に介在配置された被接合部材よりも融点の低いろう材とが互いに押し付けられる方向に被接合部材を加圧する押さえ棒を設け、この押さえ棒のまわりにあるいは内部に誘導コイルを配

置して誘導加熱することにより、ろう付を行うものであるから、2枚の被接合部材に押し付け方向の加圧力を付与しながら誘導加熱ろう付を行うことができる。その結果、ろう付中における被接合部材の不本意な移動や位置ずれをなくすることができ、良好なろう付を実現できる。

【0033】また、押さえ棒を金属製とした場合には、コイルの誘導作用により押さえ棒も加熱されるため、誘導作用による被接合部材の直接加熱だけでなく、接触面を介して押さえ棒から被接合部材への熱伝導も期待でき、効率の良いろう付が可能となる効果がある。

【0034】また、押さえ棒をセラミックスで形成し、該押さえ棒の内部にコイルを埋込み状態に配設した場合には、押さえ棒と一体にコイルが保持されるから、被接合部材に対するコイルの距離や位置関係が一義的に定まり、ろう付のたびにろう付条件が変わる不都合をなくし得て、常に一定の品質のろう付を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(イ)はこの発明の一実施例に係るろう付加熱用誘導コイル装置の縦断面図、(ロ)は底面図である。

【図2】図1の誘導コイル装置を用いてろう付を行っている状態の正面断面図である。

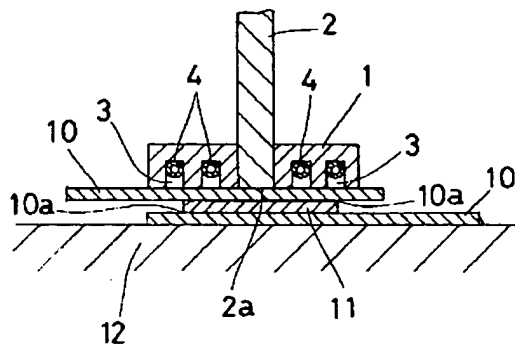
【図3】この発明の他の実施例を示す斜視図である。

【図4】この発明のさらに他の実施例を示す図で、(イ)は縦断面図、(ロ)は底面図である。

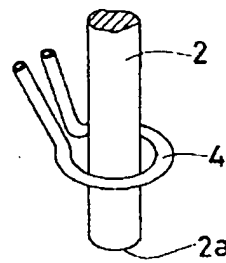
【符号の説明】

2…押さえ棒
2a…先端接触面
4…誘導コイル
10…被接合部材
11…ろう材

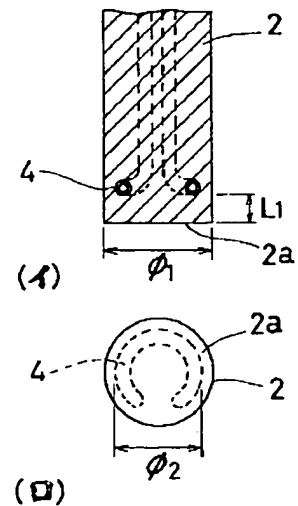
【図2】



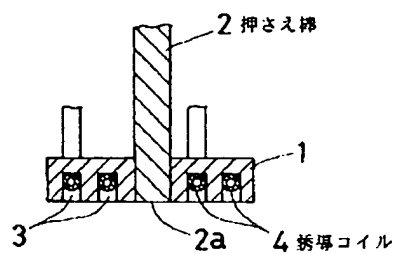
【図3】



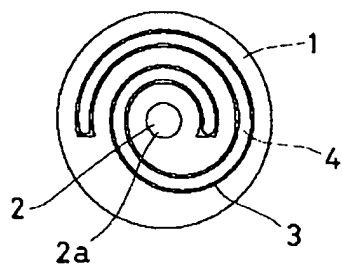
【図4】



【図1】



(イ)



(ロ)